# PENGARUH MODEL INQUIRY BASED LEARNING TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF MATEMATIK MAHASISWA DALAM MATA KULIAH ANALISIS REAL

## <sup>1</sup> Martin Bernard, <sup>2</sup> M. Afrilianto

1, 2) Program Studi Pendidikan Matematika

1) pamartin23rnard@gmail.com, 2) muhammadafrilianto1@gmail.com

### **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk menelaah bagaimana kemampuan berpikir kreatif matematik mahasiswa dengan menggunakan model *Inquiry Based Learning*. Penelitian ini juga memunculkan daya kreatif Mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika untuk membuktikan masalah-masalah matematika di dalam mata kuliah Analisis Real, dan juga menemukan kesulitan mahasiswa saat mengerjakan pembuktian serta cara mengatasi masalah tersebut agar memunculkan ide yang kreatif dengan menggunakan model *Inquiry Based Learning*. Sampel yang dicobakan adalah 7 mahasiswa unggulan di STKIP Siliwangi Bandung dalam mata kuliah Analisis Real yang dipersiapkan untuk pertandingan Olimpiade Matematika Tingkat Wilayah Jawa Barat dan Banten. Hasilnya menunjukkan adanya keaktifan mahasiswa saat pembelajaran berdasarkan daya kreatif mahasiswa saat diperhadapkan pada masalah-masalah pembuktian dengan menyusun solusi berdasarkan langkahlangkah yang dibuat sendiri berdasarkan definisi-definisi yang disepakati atau teorema-teorema yang sudah dibuktikan, serta kemungkinan mahasiswa memunculkan teorema-teorema baru untuk mendukung soal pembuktian.

Kata Kunci: Model Inquiry Based Learning, Kemampuan Berpikir KreatifMatematik, Analisis Real.

#### A. Pendahuluan

Analisis Real adalah salahsatumata kuliah matematika yang harus ditempuh mahasiswa yang bertujuan bukan hanya sekedar memahami pengertian dari lingkup bilangan-bilangan real dan sifat-sifat operasi matematika yang berkaitan dengan bilangan real saja, tetapi memberikan ide dan gagasan baru yang memunculkan pertanyaan darimana jawaban-jawaban matematika itu adalah benar. Untuk mempelajari Analisis Real bukanlah suatu pengerjaan matematika yang dilakukan dengan pernyataan tertutup yaitu menyatakan hasil yang pasti benar atau pasti salah, tetapi lebih cocok pada pernyataan terbuka yaitu pernyataan yang banyak dengan dugaan dan dibutuhkan beberapa percobaan berdasarkan definisi yang sudah disepakati atau teorema-teorema yang yang sudah dibuktikan. Mahasiswa boleh membuat pendapat sendiri atau gagasan baru mengenai masalah pembuktian, asalkan mereka harus didasarkan definisi dan teorema yang kuat, sehingga hasil yang dibuktikan dilakukan dengan baik.

Masalah yang dihadapi mahasiswa adalah tidak terbiasanya mahasiswa mengerjakan soal-soal yang tidak rutin (non rutin), sehingga mahasiswa mengalami kesulitan saat memberikan pembuktian. Sejalan denganhaltersebut, menurutGunawan (2009:9) bahwa mahasiswa merasa kesulitan dalam menuliskan ide yang telah didapatkan. Kemungkinan mahasiswa dapat memberikan jawaban yang tepat tetapi saat memberikan penjelasan atau penyampaian buktibukti yang kuat, justru hal tersebut menjadi hambatan besar bagi mereka karena tidak memahami bahwa teorema-teorema yang selama ini mereka pelajari, seharusnya dibuktikan bukan dihafalkan dan dikatakan bahwa rumus tersebut yang tertera dalam buku adalah benar dan tidak perlu dibuktikan lagi.

215

Apalagi khusus untuk Mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika setelah lulus dan menjadi seorang guru profesional harus memiliki pengetahuan matematika yang lebih luas wawasannya untuk menyampaikan kepada siswa agar pelajaran matematika yang diajarkan seorang guru dapat dipahami dan diterima oleh siswa dengan baik. Oleh karenaitu, mahasiswa dituntut untuk menyampaikan materi matematika dengan jelas bagaimana mahasiswa mampu membuktikan asal mula rumus matematika sebagai teorema yang harus dibuktikan dengan menggunakan definisi yang ada yang sudah disepakati, sehingga mahasiswa mendapatkan pengetahuan baru dari masalah pembuktian matematika.

Perlu disadari bahwa pada umumnya mahasiswa saat dihadapkanpada mata pelajaran matematika sudah menganggap pelajaran yang paling sulit, apalagi jika matematika tersebut harus dibuktikan melalui analisis yang tidak saja mendapatkan jawaban yang pasti melainkan jawaban yang membutuhkan proses yang baik untuk menyatakan kebenaran sebagai tujuan yang diinginkan. Manfaat dari mata kuliah Analisis Real adalah agar setiap mahasiswa lebih aktif membuat gagasan baru yang dibuat dalam proses yang berbeda saat mengerjakan dalam pembuktian yang dibantu oleh pengajar untuk memberikan beberapa cara agar mahasiswa termotivasi untuk melakukan pembuktian dengan menggunakan model *Inquiry Based Leaning*. Tujuannyaadalah membantu mahasiswa untuk membuat langkah-langkah proses yang dapat dikaitkan dengan dugaan dengan pemikiran yang abstrak, teorema yang telah terbukti untuk tercapai tujuan dalam pembuktian di dalam soal analisis real. Menurut Darmadi (2015:7) bahwa dengan pemikiran abstrak diharapkan dapat memunculkan pemikiran-pemikiran dan penelitian-penelitian yang lebih kreatif.

Penelitian ini memiliki rumusan masalah yaitu bagaimana kemampuan berpikir kreatif matematik mahasiswa dengan menggunakan model *Inquiry Based Learning*?

#### B. Landasan Teori

### 1. Kemampuan Berpikir Kreatif Matematik

Berpikir kreatif merupakan proses berpikir yang digunakan ketika siswa ingin mendatangkan atau memunculkan suatu ide baru. Johnson (Riyanto, 2007:214-215) mengatakan, "Berpikir kreatif adalah sebuah kebiasaan dari pikiran yang dilatih dengan memperhatikan intuisi, menghidupkan imajinasi, mengungkapkan kemungkinan-kemungkinan baru, membuka sudut pandang yang menakjubkan, dan membangkitkan ide-ide yang tidak terduga".

Indikator berpikir kreatif, menurutMunandar (Anisa, 2012:9) yaitu,

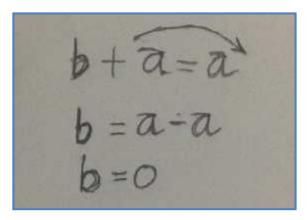
- 1. Berpikir Lancar (Fluency),
- 2. Berpikir Luwes (Flexibility),
- 3. Berpikir Orisinal (Originality),
- 4. Berpikir Elaboratif (*Elaboration*).

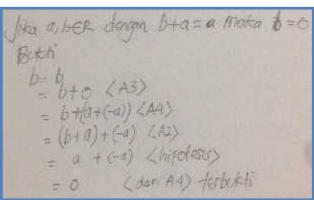
## 2. Model Inqury Based Learnig

Inquiry Based Learning adalah kata yang memiliki banyak makna bagi banyak orang dalam berbagai konteks yang berbeda. Dalam Bidang Sains, inquiry berarti seni atau ilmu bertanya tentang alam dan menemukan jawaban atas pertanyaan tersebut. Inquiry Based Learning dilakukan melalui langkah-langkah seperti observasi dan pengukuran, hipotesis, interpretasi, dan pengusunan teori. Inquiry Based Learning memerlukan eksperimentasi, refleksi, dan pengenalan terhadap kekuatan dan kelemahan metode yang digunakan (Hebrank, 2000). Pendapat senada dikemukakan oleh Budnitz (2003), yang mengatakan bahwa inquiry berarti mengajukan pertanyaan yang dapat dijawab melalui justifikasi dan verifikasi.

#### C. Pembahasan

Sebelum membahas soal-soal matakuliah Analisis Real terkait dengan Olimpiade Matematika, dari 7 mahasiswa yang terdiri dari 6 mahasiswa yang belum pernahbelajar Analisis Real, dan 1mahasiswalagisebelumnyatelahbelajar Analisis Real. Setelah dicoba pembelajaran teorema Analisis Real tentang pembuktian dari sifat-sifat Aljabar penjumlahan dan perkalian, dari 6 mahasiswa belum mampu membuat proses langkah-langkah sampai tujuan pencapaian yang dikaitkan dengan sifat-sifat Aljabar tersebut, danhanya 1 mahasiswa yang mampu membuat proses langkah-langkahdenganbaik.





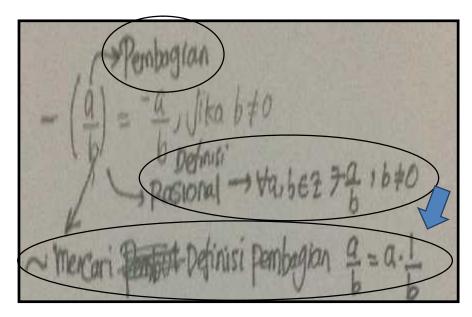
Gambar 1. Saat Pembuktian Dasar Analisis Real

Gambar 1 bagian kiri adalah pembuktiansalah satu mahasiswa yang belum mendapatkan pembelajaran Analisis Real, sehingga pembuktiannya bersifat umum dan rutin, dengan menggunakan cara biasa kebanyakan perhitungan mahasiswa. Pada Gambar 1 sebelah kananadalahpembuktianmahasiswa yang pernah belajar Analisis Real, dan mahasiswa tersebut mampumengaitkan dengan sifat-sifat Aljabar penjumlahan dan perkalian sepertitampak di gambar di atas bahwa A3 menunjukan sifat identitas penjumlahan, dan A4 menunjukan sifat invers penjumlahan.

Akan tetapi saat mahasiswa menemui soal membuktikan mengenai,

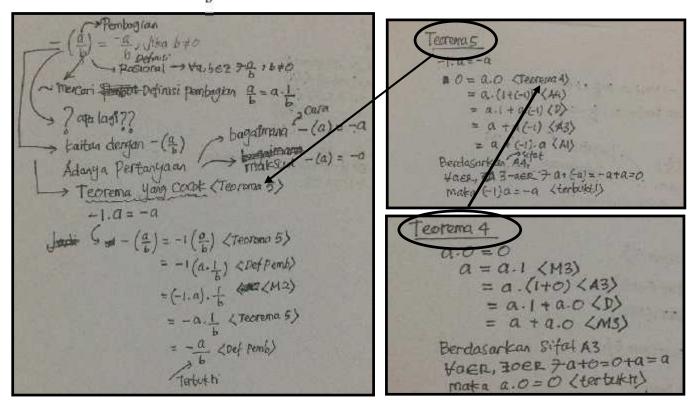
$$jika\ a,b\in R$$
, tunjukan bahwa  $-\left(\frac{a}{b}\right)=\frac{-a}{b}$ , jika  $b\neq 0$ 

7 mahasiswa mengalami kesulitan dalammengaitkan proses dengandefinisidanteoremateorema yang telahdibuktikanuntuk menemukanjawaban, padahal sebelumnya mereka telahbanyak mempelajaridefinisi – definisi sambil membuktikan teorema-teorema yang telahdibuktikan. Kendala mereka adalah bagaimana cara mengaitkan proses dengan definisi dan teorema-teorema yang telah dibuktikan. Untuk membantu mahasiswa, maka digunakan model *Inquiry Based Learning* langkah pertama adalah mengamati dan membuat ciri-ciri.



Gambar 2. Melakukan Tanya Jawab dan Dugaan

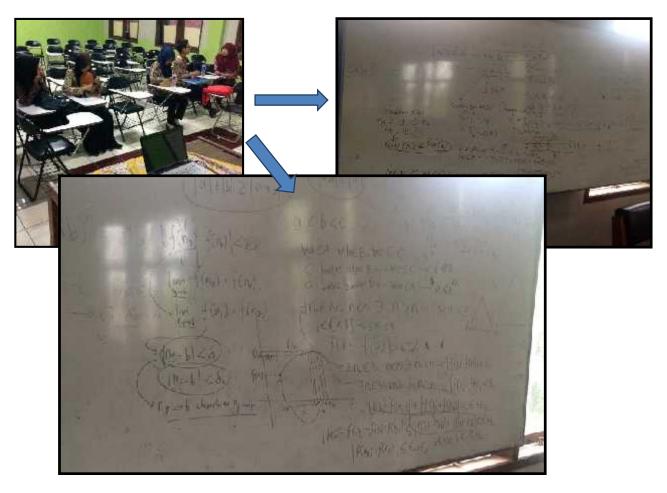
Langkah-langkah selajutnya adalah banyak pertanyaan kepada semua mahasiswa untuk mengumpulkan data-data untuk mengaitkan dari soal pembuktian pada Gambar 2, dari tiga data yang dikumpulkan maka mahasiswa mulai melakukan dugaan mana yang dimungkinkan atau lebih cocok tentang  $\frac{a}{b}$ .



Gambar 3. Mengaitkan Pembuktian dari Beberapa Teorema

Dari Gambar 3 mahasiswa membuat beberapa pertanyaan dan pemberian gambaran agar mahasiswa memunculkan gagasan teorema yang cocok dengan soal pembuktian tersebut, sehingga mahasiswa mendapatkan kesimpulan teorema yang dipakai.

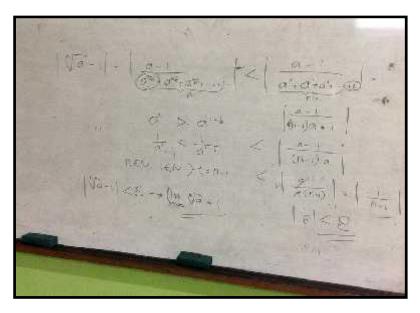
Setelah mereka memahami cara membuktikan soal Analisis Real mahasiswa diberi beberapa soal tantangan yang lebih variatif dimana dalam soal tersebut mereka berdiskusi dan tanya jawab untuk mengumpulkan banyak bukti yang dituliskan dalam satu *white board* penuh tujuannya untuk membuat mahasiswa lebih aktif.



Gambar 4. Hasil Pertanyaan sampai Kesimpulan Mahasiswa

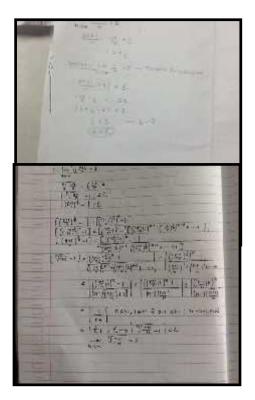
Dari Gambar 4, menunjukan keaktifan mahasiswa untuk menyatakan beberapa pendapat mahasiswa dibantu Dosen Pembimbing untuk membantu mahasiswa membuat banyak teorema yang dikumpulkan serta definisi-definisi yang menunjang sampai ke hasil pembuktian dalam satu *white board*.

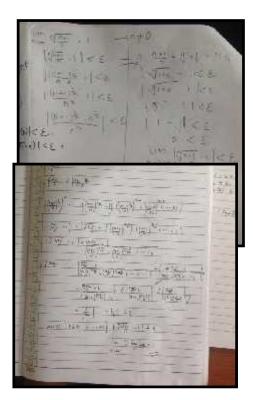
Setelah itu mahasiswa diberikan soal untuk dikerjakan berdasarkan kemampuan berpikirkreatifmatematik pada setiap mahasiswa.



Gambar 5. Soal Sederhana untuk Latihan

Mahasiswa diberi soal sederhana dan diberi kesempatan untuk membuat pembuktian dengan sendiri tujuannya supaya mahasiswa memiliki rasa percaya diri untuk mengungkapkan pendapat dan daya kreatif yang dimiliki, dan setelah terbiasa mahasiswa diberikan soal yang tingkatannya lebih tinggi, lalu dilihat masing-masing hasil yang mereka buat.





Gambar 6. Hasil Kreatif Mahasiswa dalam Soal Pembuktian

## Hasil Sebelum dan Setelah Pembelajaran

Dalam dari data 7 mahasiswa unggulan yang dipersiapkan untuk Olimpiade Matematika, diberi 10 soal Analisis Real berupasoal pembuktian, pengolahan nilai data menggunakan SPSS 22 untuk 1 kelas.

Tabel 1. Deskriptif Nilai Mahasiswa Data Pretes dan Postes

Pretes		Postes		
No.	SD	A.	SD	
18,75	27,94	55	15,46	

Tampak pada Tabel 1 bahwa penyebaran nilai mahasiswa saat postes lebih mendekati nilai rata-rata dibandingkan dengan penyebaran nilai mahasiswa saat pretes karena dilihat dari standar deviasi postes lebih kecil daripada standar deviasi pretes. Untuk melihat lebih baik nilai rata-rata saat pretes dan postes, langkah pertama apakah data tersebut normal atau tidak dilakukan dengan uji normalitas *Kolmogorov-Smirnov*.

Tabel 2.
Test Normalitas

Mahasiswa	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>		Shapiro-Wilk			
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Nilai Pretest	,337	7	,016	,667	7	,002
Postest	,231	7	,200*	,870	7	,185

<sup>\*.</sup> This is a lower bound of the true significance.

Dikarenakan salah satu tidak normal yaitu nilai saat pretes dengan nilai sig = 0.016 < 0.05 makadilakukan uji perbedaan rata-rata dengan menggunakan uji rata-rata non parametrik Mann-Whitney.

Tabel 3 Uji Perbedaan Rata-rata

	Nilai
Mann-Whitney U	6,000
Wilcoxon W	34,000
Z	-2,385
Asymp. Sig. (2-tailed)	,017
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,017 <sup>b</sup>

a. Grouping Variable: Mahasiswa

b. Not corrected for ties.

a. Lilliefors Significance Correction

Dilihat dari sig uji perbedaan rata-rata Mann - Whitney adalah 0,017 < 0,05 maka terdapat perbedaan rata-rata bahwa kemampuan kreatif matematikmahasiswa padasaatpostes lebih baik daripada saat pretes.

## D. Kesimpulan

Soal mata kuliah Analisis Real merupakan soal yang tidak rutin dan memiliki tingkat kesulitan tinggi, sehingga mahasiswa yang yang mengerjakan soal tidak dapat mengerjakan langsung menyatakan kebenaran yang pasti melainkan harus adanya proses langkah-langkah yang disesuaikan dengan definisi dan teorema yang kuat untuk mencapai tujuan yang diinginkan. Untuk hal itu dibutuhkan kemampuan berpikirkreatif matematikmahasiswa untuk mengaitkan banyaknya teorema-teorema yang mendukung asalkan teorema-teorema tersebut telah dibuktikan dan salahsatu model pembelajaran yang tepat untuk adanya kemampuanberpikir kreatif matematikmahasiswayaitudengan menggunakan *Inquiry Based Learning*.

#### Referensi

- Budnitz, N. (2003). *What do We Mean by Inquiry?*. (Online). Tersedia: http://www.biology.duke.edu/cibl/inquiry/what\_is\_inquiry.htm.
- Anisa, Y. (2012). Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa dengan Metode Improve.STKIP Siliwangi. Cimahi: Tidak diterbitkan.
- Darmadi (2015). Pengembangan Model Pembelajaran Analisis Real Berbasis Teori David Tall. Madiun: FMIPA IKIP PGRI.
- Gunawan, H., Widjaja, J. (2009). *Portofolio Perkuliahan MA3231 Pengantar Analisis Real*, Semester II 2008/2009. Bandung: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan ITB.
- Hebrank, M. (2000). Why Inquiry-Based Teaching and Learning in the Middle School Science Classroom?. (Online). Tersedia: http://www.biology.duke.edu/cibl/inquiry/why\_is\_inquiry.htm.
- Riyanto, Y. (2007). *Contextual Teaching and Learning*. Bandung: Mizan Learning Center (MLC).